

# HNO

Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie  
Deutsche Akademie für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie

## Elektronischer Sonderdruck für K. Kral

Ein Service von Springer Medizin

HNO 2014 · 62:367–373 · DOI 10.1007/s00106-013-2832-y

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

K. Kral · B. Streicher · I. Junge · R. Lang-Roth

## Phonologische Entwicklung bei Kindern mit Cochleaimplantat(en)

Diese PDF-Datei darf ausschließlich für nichtkommerzielle Zwecke verwendet werden und ist nicht für die Einstellung in Repositorien vorgesehen – hierzu zählen auch soziale und wissenschaftliche Netzwerke und Austauschplattformen.

**Redaktion**

P.K. Plinkert, Heidelberg  
 B. Wollenberg, Lübeck

# Phonologische Entwicklung bei Kindern mit Cochleaimplantat(en)

## Phonologische Entwicklung

### Grundlagen

Ein Phonem ist die kleinste bedeutungsunterscheidende Einheit [3, 10], und es existieren im Deutschen 23 Konsonanten, 13 Vokale und 3 Diphthonge [10]. Die phonologischen Systeme, auch aus derselben Sprachfamilie, unterscheiden sich teilweise stark, sodass Untersuchungen zur phonologischen Entwicklung aus anderssprachigen Ländern nur ansatzweise übertragbar sind [4].

Im Lauf der Sprachwicklung lernen Kinder, die Einzellaute (Phone) der Muttersprache zu bilden, und das Lautinventar des Kindes wächst an. Es lernt, Phone in Lautverbindungen zu verwenden, die in der Muttersprache vorkommen. Im Anschluss werden die Objekt-Laut-Zuordnung und die Fähigkeit zur Bildung der Phone in der entsprechenden Reihenfolge in einem Wort erworben. Damit können die Phone nun phonemisch eingesetzt werden [10].

Nach Fox [10] ist das Phoneminventar im Deutschen im Alter von 4;6–4;11 Jahren vollständig erworben (bei Zugrundelegung des 90%-Kriteriums). Zuerst werden die Phoneme /m/, /b/, /d/, /t/ und /n/ erworben (1;6–1;11 Jahre), wohingegen z. B. das /sch/ ein Laut ist, der erst später erworben wird (4;6–4;11 Jahre).

Im Verlauf der normalen Sprachentwicklung zeigen Kinder phonologische Prozesse, die zu unterschiedlichen Alters-

zeitpunkten überwunden werden. Es treten im Alter von 2;0–4;11 Jahren verschiedene physiologische phonologische Prozesse zur Vereinfachung der Aussprache auf, wie z. B. die Tilgung unbetonter Silben (TUS: z. B. „Nane“ statt „Banane“) oder die Reduktion von Konsonantenverbindungen (RKV: z. B. „Tecka“ statt „Treckker“). Hingegen liegt eine phonologische Verzögerung dann vor, wenn mindestens einer dieser Prozesse mindestens 6 Monate länger besteht als im Normalkollektiv. Pathologische Prozesse sind Vereinfachungen, die in der regulären Sprachentwicklung nicht vorkommen. Hierzu zählt exemplarisch die Rückverlagerung von Alveolaren (RVA: z. B. „Kelefont“ statt „Telefont“). Zeigt das Kind mindestens einen pathologischen Prozess, ist dies nach Fox [10] eine konsequente phonologische Störung. Insbesondere die pathologischen Prozesse machen eine therapeutische Intervention erforderlich [5]. Weiterhin kann eine inkonsequente phonologische Störung auftreten. Hierbei setzt das Kind bei einem Wort eine wechselnde Aussprache (z. B. für „Treckker“ die Äußerungen „Treta“ und „Teta“) ein [9].

Zur Einschätzung der phonologischen Entwicklung hat Fox in Anlehnung an Dodd für den deutschsprachigen Raum das Verfahren „Psycholinguistische Analyse kindlicher Sprechstörungen“ (PLAKSS) entwickelt [9]. Dies ermöglicht die altersabhängige Überprüfung der phonologischen Entwicklung.

## Beidseits gehörlose Kinder mit CI

Aktuell liegen im deutschsprachigen Raum wenige Untersuchungen zur phonologischen Entwicklung von Kindern mit CI vor. Trotz einer guten technischen Versorgung und optimaler Einstellung der Sprachprozessoren scheint die Sprachentwicklung [14], insbesondere die phonologische Entwicklung bei Kindern mit CI einige Besonderheiten und eine hohe Variabilität aufzuweisen [8]. In einzelnen Studien, auch an deutschsprachigen Kindern, wird unter Berücksichtigung des Lebensalters von Auffälligkeiten in der phonologischen Entwicklung berichtet. Bei Zugrundelegung des Höralters wurde in 2 Untersuchungen mit normal hörenden Kindern eine vergleichbare Entwicklung festgestellt [2, 15]. Dagegen ließen sich in einer anderen Untersuchung die von Fox [9, 10] aufgeführten Altersangaben zur Überwindung der phonologischen Prozesse nicht ohne Einschränkungen auf Kinder mit CI übertragen, auch nicht bei Zugrundelegung des Höralters [8]. Die phonologische Entwicklung war – bezogen auf das Höralter – verzögert, und einige Prozesse, wie die Reduktion von Konsonantenverbindungen, Tilgung von Konsonanten, Tilgung von Silben, Vorverlagerungen und Rückverlagerungen, traten gehäuft auf [8].

In einer weiteren deutschsprachigen Untersuchung wurde die Aussprache von 24 schwerhörigen Kindern (gering- bis hochgradig, davon 2 Kinder mit CI) mit

**Tab. 1** Alter bei Erstanpassung zum Testzeitpunkt 1

Alter bei Erstanpassung	Anzahl der Kinder	Durchschnittswert des Lebensalters (Jahre; Monate)
<12 Monate	7	5;10
12–24 Monate	10	7;3
25–36 Monate	11	6;11
>36 Monate	5	8;3

Anzahl der Kinder zum Zeitpunkt T1 nach Einteilung in 4 Altersgruppen bei Erstanpassung und Angabe des durchschnittlichen Lebensalters zum Zeitpunkt der Testdurchführung.

**Tab. 2** Anzahl der Kinder in den Gruppen 1, 2 und 3 zum Testzeitpunkt 0 und Testzeitpunkt 1

	Höralter zu T0	Anzahl der Kinder zu T0	Anzahl der Kinder zu T1
Gruppe 1	2;0–2;11 Jahre	3	6
Gruppe 2	3;0–3;11 Jahre	10	12
Gruppe 3	4;0–4;11 Jahre	9	7

Anzahl der Kinder in den 3 Höraltergruppen zu T0 und T1, ausgehend von der Einteilung in die Höraltergruppen 2;0–2;11, 3;0–3;11 und 4;0–4;11 Jahre Höralter zu T0.

24 Kindern mit einer spezifischen Sprachentwicklungsstörung (SSES) im Alter zwischen 5;1 und 6;11 Jahren verglichen. Die Analyse der fehlgebildeten Laute der Kinder mit einer geringgradigen Schwerhörigkeit ergab im Mittel 5, die der mittelgradig schwerhörigen Kinder 4 und die der hochgradig schwerhörigen Kinder 6 inkorrekt gebildete Laute. Die beiden Kinder mit CI hatten mit 8 inkorrekt gebildeten Lauten die meisten Fehlbildungen. Im Vergleich zu den Kindern mit einer SSES ergaben sich nahezu identische Häufigkeiten von Fehlbildungen. Am häufigsten traten Ersetzungen (Substitutionen) und Auslassungen (Elisionen) auf. Bei den schwerhörigen Kindern waren die Frikative (Zischlaute) am meisten von einer Fehlbildung betroffen [12].

Eine amerikanische Studie verglich die phonologischen Muster von 6 Kindern mit CI mit der phonologischen Entwicklung hörender Kinder (Spontansprachanalysen). Die Autoren unterschieden entwicklungsgemäße und nicht entwicklungsgemäße Muster, die mit den physiologischen und pathologischen Prozessen nach Fox [9, 10] vergleichbar sind. Das durchschnittliche Lebensalter der 6 Probanden betrug 5 Jahre, das Implantationsalter 2;4 Jahre, das Höralter 2;8 Jahre. Es lagen sowohl entwicklungsgemäße als auch nichtentwicklungsgemäße Muster vor. Das am häufigsten vorkommende Muster war die „initiale Plosivierung“ und bei den nichtentwicklungsgemäßen Mustern die „regressive Assimilation“. Im Matched-Pair-Vergleich stellten die Autoren

ein signifikant häufigeres Auftreten von initialer Plosivierung, Reduktion finaler Konsonanten, Reduktion initialer Konsonantenverbindungen und Tilgung unbetonter Silben fest [7].

## Studiendesign

### Hypothese und Fragestellung

Die vorliegende Untersuchung soll klären, ob und in welchem Zeitraum Kinder mit CI phonologische Prozesse überwinden und welche Auffälligkeiten sich im Vergleich zu hörenden Kindern zeigen. Es wird die Hypothese aufgestellt, dass Kinder mit CI bezogen auf ihr Höralter eine verzögerte phonologische Entwicklung aufweisen.

Es wurde die Entwicklung der Aussprache durch Testung mit der PLAKSS zu 2 Zeitpunkten analysiert.

### Untersuchungskollektiv

Ausgewertet wurden die Testergebnisse der PLAKSS aus den Jahren 2012 (T1) und 2010 (T0), die im Abstand von 15 Monaten erhoben wurden. Die Daten wurden in der Routinenachsorge im Cochlear Implant Centrum gewonnen. Eingeschlossen wurden deutschsprachige (ein- oder mehrsprachig), beidseitig hochgradig, an Taubheit grenzend schwerhörige Kinder, die ein- oder beidseitig mit einem CI versorgt waren. Das Alter lag zwischen 2 und 11 Jahren, Patienten mit bekannten geistigen Behinderungen wurden, basierend

auf den Befunden des eingebundenen Sozialpädiatrischen Zentrums (SPZ), ausgeschlossen.

Die Probanden zum Zeitpunkt T1 wiesen ein chronologisches Alter zwischen 4;1 und 11;10 Jahren und ein Höralter zwischen 1;3 und 10;4 Jahren auf (n=33, davon m=15, w=18). Das durchschnittliche Höralter mit CI betrug 4;11 Jahre. Das jüngste Kind war zum Zeitpunkt der Erstanpassung 5 Monate, das älteste Kind 5 Jahre alt. Die Altersverteilung zum Zeitpunkt der Erstanpassung ist in **Tab. 1** dargestellt.

Es waren 14 Kinder zwei-, oder mehrsprachig. Einseitig mit einem CI waren 9%, beidseitig 65% und bimodal (mit Hörgerät und CI) 26% versorgt. Die Implantate verteilten sich auf 3 Firmen: Advanced Bionics 9%, Med-El 26% und Cochlear 65%. Alle Kinder erhielten nach Implantation Hör-Sprach-Therapie nach auditiv-verbale-Prinzipien. Zusätzlich wurden einige Kinder sprachtherapeutisch/logopädisch gefördert.

Die Gruppe T0 bestand aus 31 Kindern zwischen 2;1 und 10;7 Jahren mit einem Höralter von 0;6–9;4 Jahren. Das Kollektiv wurde in 3 Höraltergruppen (**Tab. 2**) unterteilt.

## Material und Methoden

Das Testmaterial PLAKSS [9] besteht aus einem Bildbenennungsverfahren mit 99 Items und einem 25-Wörter-Test zur Feststellung einer phonologischen Inkonsistenz. Das Wortmaterial entspricht dem kindlichen Wortschatz und enthält alle wesentlichen Laute und Lautverbindungen der deutschen Sprache [9].

Die Testdurchführung wurden durch den Untersucher in der Untersuchungssituation schriftlich festgehalten und gefilmt (Canon GL1 3CCD Mini DV Camcorder).

In die Auswertung gingen die Videoaufnahme und die schriftlichen Aufzeichnungen der Untersucher ein, die durch 2 voneinander unabhängige Untersucher ausgewertet wurde. Die aufgezeichneten Äußerungen des Kindes wurden mit der Mitschrift abgeglichen und mithilfe des IPA (Internationales Phonetisches Alphabet) transkribiert und in den Protokollbogen übertragen. Es wurden die im Manual

Hier steht eine Anzeige.



angegeben Werte für hörende Kinder zur Auswertung verwendet und auf das jeweilige Höralter bezogen.

Nach Auswertung der Daten erfolgte ein Vergleich mit den zuvor erhobenen Daten, um Veränderungen in den verschiedenen Altersgruppen über einen Zeitraum von 1;3 Jahren festzustellen. Die statistische Auswertung erfolgte mit den Programmen: IBM SPSS Statistics 21 und Microsoft Office Excel 2007.

## Ergebnisse

### Testzeitpunkt 1

In der Gesamtgruppe traten zwischen 0 und 17 phonologische Prozesse (Median: 3; 0,5–6) auf, die im individuellen Höralter der Kinder nicht mehr auftreten dürfen bzw. pathologische Prozesse darstellen. Insgesamt 76% der Kinder wiesen eine dem Höralter nicht entsprechende phonologische Entwicklung auf, und bei 24% dieser auffälligen Kinder lag eine inkonsequente phonologische Störung vor. Die 5 häufigsten Prozesse zählen zu den physiologischen Prozessen: Reduktion von Konsonantenverbindungen (67%), Vorverlagerung (58%), Tilgung finaler Konsonanten (39%), Sonosierung/Entstimmung (24%) und Plosivierung (24%). Neben den verzögerten physiologischen Prozessen zeigten sich auch einige pathologische Prozesse. Hier traten insbesondere Vokalfehler (21%), Nasalierung (18%) und intrusive Vokale (18%) auf (▣ **Abb. 1**).

25 Kinder lassen sich in die 3 Höraltergruppen einteilen (▣ **Tab. 2**). Höraltergruppe 1 weist im Median 4 Prozesse (2,5–6), Höraltergruppe 2 im Median 7 Prozesse (1,5–11,5) und Höraltergruppe 3 im Median 2 phonologische Prozesse (0–5) auf. Im statistischen Gruppenvergleich zeigte sich im Kruskal-Wallis-Test kein signifikanter Unterschied zwischen den 3 Höraltergruppen ( $p > 0,5$ ).

In der Unterteilung nach Alter bei Erstanzpassung zeigt sich, dass die im 1. Lebensjahr versorgten Kinder im Median weniger auffällige Prozesse zeigen (Median: 1) als die 3 anderen Gruppen (12–24 Monate: Median 2,5; 25–36 Monate: Median 5, >36 Monate: Median 3). Auch hier zeigt sich im statistischen Gruppenver-

HNO 2014 · 62:367–373 DOI 10.1007/s00106-013-2832-y  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

K. Kral · B. Streicher · I. Junge · R. Lang-Roth

## Phonologische Entwicklung bei Kindern mit Cochleaimplantat(en)

### Zusammenfassung

**Hintergrund.** In der Sprachentwicklung zeigen hörende Kinder verschiedene phonologische Prozesse, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten überwunden werden. Die Prozesse stellen Vereinfachungen in der Aussprache dar. Im deutschsprachigen Raum liegen noch keine sicheren Daten vor, ob sich diese Entwicklungsschritte auch auf gehörlose Kinder mit Cochleaimplantaten (CI) übertragen lassen.

**Material und Methoden.** Die phonologische Entwicklung bei gehörlosen Kindern mit CI wurde mit der Psycholinguistischen Analyse kindlicher Sprechstörungen (PLAKSS) untersucht und ausgewertet (Testzeitpunkt 1 = T1, n=33) und mit der im Jahr zuvor durchgeführten PLAKSS-Diagnostik (Testzeitpunkt 0 = T0, n=31) verglichen.

**Ergebnisse.** Zu T1 war bei 76% der Gesamtgruppe die phonologische Entwicklung nicht

dem Höralter (ab Zeitpunkt der Erstanpassung gemessenes Alter) entsprechend. Die am häufigsten vorkommenden phonologischen Prozesse waren die Reduktion von Konsonantenverbindungen sowie Vorverlagerungen. Im Vergleich hatten 83% der Probanden zu T1 weniger nicht höraltergemäße phonologische Prozesse als zu T0.

**Schlussfolgerung.** Die phonologische Entwicklung bei Kindern mit CI verläuft nicht höraltergemäß und strukturell anders als bei hörenden Kindern.

### Schlüsselwörter

Cochleaimplantate · Phonologische Entwicklung · Phonologische Prozesse · Hörschädigung · Sprachentwicklung

## Phonological development in children with cochlear implant(s)

### Abstract

**Background.** Normal-hearing children show signs of various phonological processes during language development. These processes represent simplifications of articulation, which are overcome at different time points. For the German language, there are currently no reliable data regarding whether these developmental stages also apply to deaf children with cochlear implants (CI).

**Materials and methods.** Phonological development in deaf children with CI was examined and evaluated with the PLAKSS ("Psycholinguistische Analyse kindlicher Sprechstörungen"). The results of this analysis (time of test 1 = T1, n=33) were compared to those of a PLAKSS diagnostic evaluation performed 1 year previously (time of test 0 = T0, n=31).

**Results.** At T1, 76% of the whole group showed a phonological development that

did not correspond to their hearing age (as measured from the time of the first CI implantation). The most frequently observed phonological processes were the reduction of consonant clusters and fronting. However, 83% of the group had fewer phonological processes inappropriate to their hearing age at T1 than they did at T0.

**Conclusion.** The phonological development of children with CI is not equivalent to their hearing age and is structured differently to that of normal-hearing children.

### Keywords

Cochlear implants · Phonological development · Phonological processes · Hearing impairment · Language development

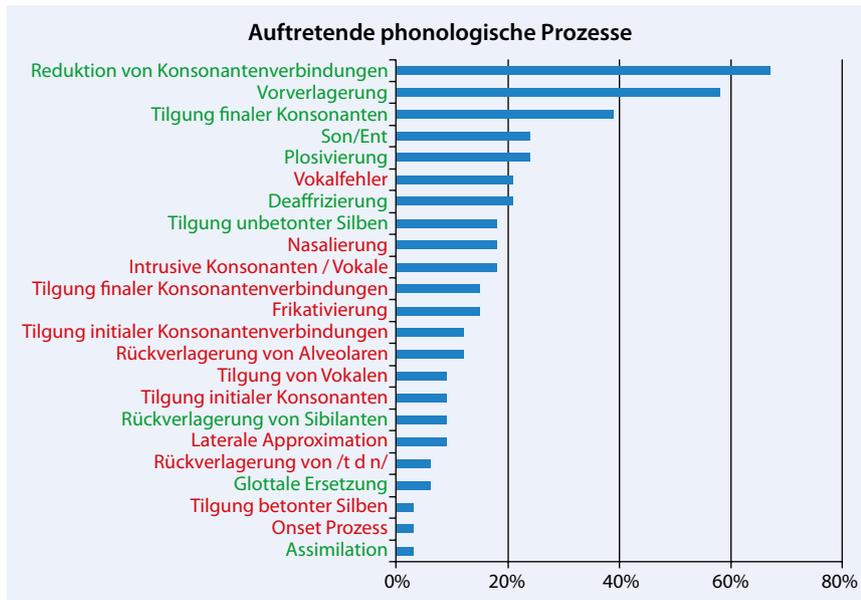
gleich (Kruskal-Wallis-Test) keine Signifikanz der Unterschiede ( $p > 0,5$ ).

### Vergleich mit Testzeitpunkt 0

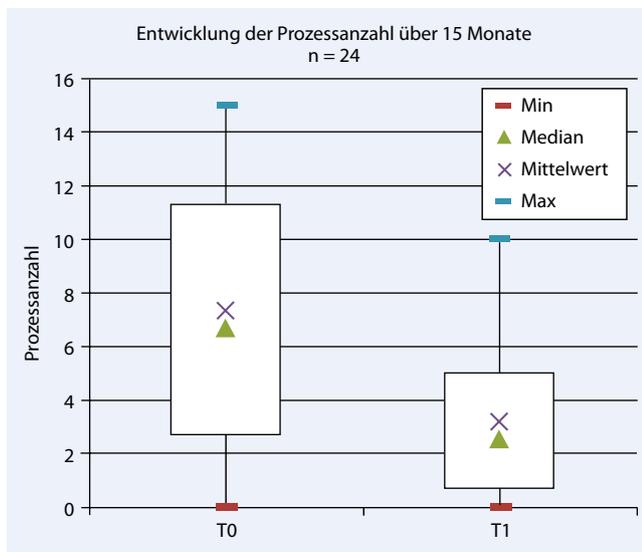
Der Vergleich der Anzahl der phonologischen Prozesse im Abstand von 15 Monaten zeigte Folgendes: 24 Probanden der Gruppe zu T1 wurden bereits zu T0 mit der PLAKSS untersucht. Zu T1 lag im

Median 2,5, zuvor 6 nicht dem Höralter angemessene bzw. pathologische Prozesse vor (▣ **Abb. 2**).

Bei 83% der Kinder kam es innerhalb von 15 Monaten zu einer Verbesserung. Im Wilcoxon-Test war die Abnahme der phonologischen Prozesse von T0 zu T1 auf dem Niveau ( $p < 0,05$ ) signifikant. Pathologische Prozesse traten zu T0 bei 75% der Kinder auf, zu T1 nur noch bei 37,5%.



**Abb. 1** ▲ Verzögerte und pathologische phonologische Prozesse in prozentualer Häufigkeit zum Testzeitpunkt 1. Physiologische Prozesse grün, pathologische Prozesse rot, Son/Ent Sonosierung/Entstimmung (Lebensalter der Kinder: 4;1–9;11 Jahre)



**Abb. 2** ◀ Vergleich der Anzahl der Prozesse im Mittelwert, Median, Minimum und Maximum zu den Testzeitpunkten T0 und T1

Die Reduzierung der phonologischen Auffälligkeiten (■ Abb. 2) ist auch bei der Betrachtung der einzelnen Höraltergruppen (■ Abb. 3) nachzuweisen. Aus den 24 Kindern des Gesamtkollektivs zu T0 und T1 entsprachen 19 Kinder der Einteilung der Höraltergruppen. Aufgrund der geringen Probandenanzahl je Untergruppe wurden keine weiteren statistischen Berechnungen durchgeführt.

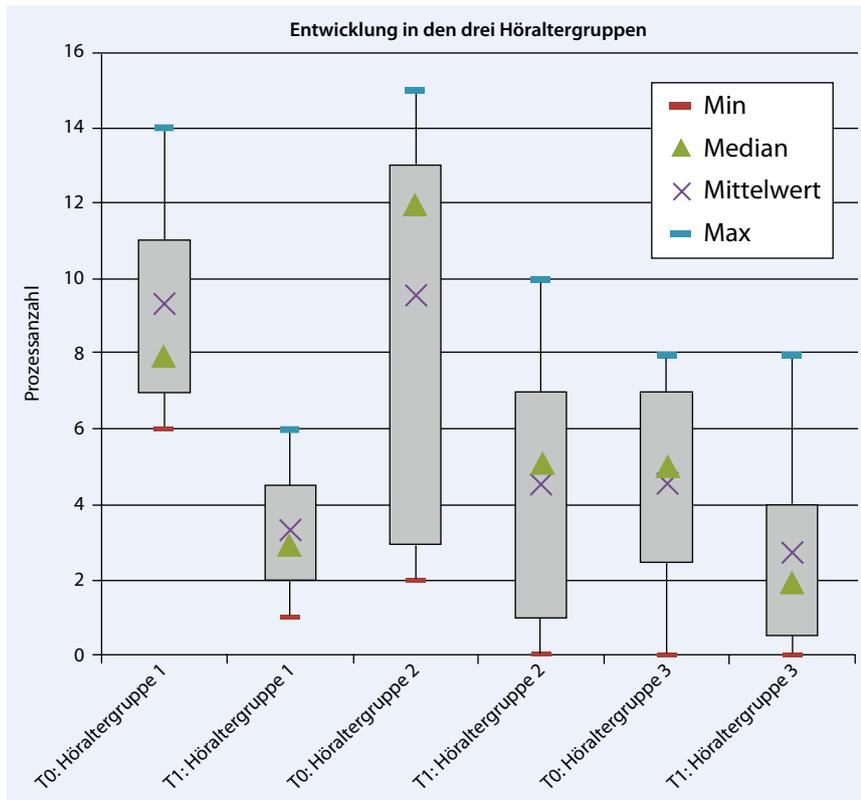
## Diskussion

Die Probanden wiesen eine große Heterogenität in Bezug auf das Lebensalter und das Alter bei Erstanpassung auf. Ein Großteil der Kinder mit CI war, gemessen am Höralter, in der phonologischen Entwicklung nicht altersgemäß. Die Zeitfenster der hörenden Kinder ließen sich nicht auf die Entwicklungszeitfenster der Kinder mit CI übertragen. Mit zunehmendem Höralter wurden auch zunehmend phonologische Prozesse überwunden. Die hier beschriebenen Ergebnisse de-

cken sich mit den Ergebnissen aus anderen Studien [2, 8, 15]. Anders als bei einer ausschließlich verzögerten Entwicklung zu erwarten, traten tendenziell gehäuft Prozesse auf, die regulär früh überwunden wurden (■ Abb. 2). Somit scheint die phonologische Entwicklung bei Kindern mit CI auch strukturell anders zu verlaufen.

Es traten sowohl physiologische Prozesse mit einer Verzögerung auf, als auch pathologische Prozesse, die daher als phonologische Störung zu betrachten sind. Ein höheres Höralter scheint sich positiv auf die phonologische Entwicklung auszuwirken, so zeigten die Kindern in allen 3 Höraltergruppen zu T0 im Mittel mehr phonologische Prozesse als zu T1. Das bedeutet, dass die Kinder mit CI zwar später als normal hörende Kinder einzelne Prozesse überwinden, sie aber dennoch hinter sich lassen und nicht zwingend aus einer Verzögerung eine lang anhaltende Störung entsteht. Nach den Kriterien von Fox [9, 10] wären viele Prozesse schon als Verzögerung und damit als behandlungsbedürftig zu betrachten. Im Hinblick auf die nicht höraltergemäße phonologische Entwicklung ist in einer weiteren Untersuchung zu klären, ob die Kinder ein homogenes oder heterogenes Profil auf anderen linguistischen Ebenen aufweisen. In der Gruppe der Kinder, die unter 12 Monaten mit einem CI versorgt wurden, war die phonologische Entwicklung am unauffälligsten. Diese Tendenz zeigt sich auch in anderen Studien. Eine englischsprachige Studie, in der die Produktion von Lauten an verschiedenen Wortpositionen untersucht wurde, kam man zum Ergebnis, dass die Kinder, die vor dem 3. Geburtstag mit einem CI versorgt wurden, sich im Bereich der Lautentwicklung innerhalb der ersten 2 Hörjahre nahezu vergleichbar mit hörenden Kindern entwickelten [6]. Der Zeitpunkt der Versorgung scheint somit auch für die phonologische Entwicklung eine entscheidende Rolle zu spielen.

Eine weitere Frage ist, welche Faktoren noch für eine nicht höraltergemäße phonologische Entwicklung bei Kindern mit CI verantwortlich sind. So könnten die Verarbeitung der auditiven Signale und der Grad der auditiven Reifung eine Rolle spielen. Nach Briscoe et al. [1] bestehen bei



**Abb. 3** ▲ Veränderung innerhalb der Höraltergruppen 1, 2 und 3 zu den Testzeitpunkten T0 und T1. Gruppe 1 (Altersdurchschnitt: 68 Monate): n=3; Gruppe 2 (Altersdurchschnitt: 81 Monate): n=9; Gruppe 3 (Altersdurchschnitt: 84 Monate): n=7

hörgeschädigten Kindern Einschränkungen im Hörgedächtnis für sinnfreie Silben und in der Lautdiskrimination. Ebenso wird über eine reduzierte Hörmerkspanne für Zahlen und eine Beeinträchtigung im Verstehen zeitkomprimierter Signale berichtet [16]. Auch Keilmann et al. [12] diskutieren ein eingeschränktes Hörvermögen als mögliche Ursache für Ausspracheauffälligkeiten. Defizite in der Lautdiskriminationsfähigkeit könnten zu verzögerten/pathologischen phonologischen Prozessen führen. Das Gedächtnis ist insbesondere bei der phonologischen/phonetischen Analyse längerer Wörter von Bedeutung. Hier wird vom Kind eine lange Höraufmerksamkeit gefordert.

Die Erwartung, die mit einer frühen Cochlea-implantation bei einem sonst gesunden Kind verbunden ist, ist heute eine altersgerechte Sprachentwicklung. Hierzu zählt auch die phonologische Entwicklung. Betrachtet man die beschriebenen Ergebnisse, so bedarf es insbesondere auch in diesem Bereich einer frühzeitigen gezielten phonologischen Diagnostik.

Schon im frühen Stadium der Sprachentwicklung ist eine gezielte Evaluation der auditiven Verarbeitung und Lautdiskrimination unumgänglich, um dem Kind eine entsprechende Grundlage zum regelrechten Erwerb im Bereich Phonologie zu ermöglichen. Dass Kinder mit CI in der phonologischen Entwicklung auch bei früher CI-Versorgung (vor dem 2. Lebensjahr) nach einem Höralter von 2–4;11 Jahren Auffälligkeiten im Vergleich zu hörenden Kindern zeigen, wird auch in einer koreanischen Studie zur phonologischen Bewusstheit dargelegt. Ebenfalls wird ein Zusammenhang zwischen der phonologischen Bewusstheit und dem rezeptiven Wortschatz postuliert [13].

Die Tilgung finaler Konsonanten wird in vielen Untersuchungen als häufige Störung beschrieben [7, 11]. Hierbei wäre ein Zusammenhang mit der Hörfähigkeit der Kinder denkbar. Es bleibt zu überprüfen, ob eine detaillierte Auswertung der individuellen Hörfähigkeit (audiologische Diagnostik, pädagogische Audiologie) einen Zusammenhang zwischen Hörfähigkeit

und Tilgung finaler Konsonanten aufweist. Andere Studien weisen auch darauf hin [6], dass der Erwerb der Auslaute verzögert verläuft. Als Erklärungsansätze wurden die schlechtere Hörfähigkeit von Auslauten sowie die häufig komplexere Aufführung diskutiert [6]. Auch auf die Bedeutung der Fähigkeit der Phonemdiskrimination für die weitere Sprachentwicklung wird verwiesen [14].

In weiteren Untersuchungen sollte gezielt die phonologische Entwicklung früh mit einem CI versorgter Kinder (<12 Monate) analysiert werden. In diesem Kollektiv wurde nur ein kleiner Anteil der Kinder vor dem 12. Lebensmonat mit einem CI versorgt, diese Kinder wiesen aber tendenziell weniger phonologische Prozesse auf. Es erscheint auch sinnvoll, die therapeutische Intervention genauer zu betrachten: Welche Therapien erhält das Kind mit CI, und welche Erfolge werden durch die verschiedenen Therapien in den unterschiedlichen Bereichen erzielt?

## Fazit für die Praxis

- Die phonologische Entwicklung von Kindern mit CI weist Besonderheiten auf.
- Sie verläuft nicht höraltergemäß und strukturell anders.
- Einige Prozesse tauchen gehäuft auf, werden aber von den Kindern später überwunden.
- Die phonologische Entwicklung und deren Diagnostik ist ein wichtiger Bestandteil der therapeutischen Arbeit der Hör-Sprach-Rehabilitation nach Cochlea-implantation und erfordert eine engmaschige Kontrolle im klinischen Alltag sowie eine gezielte therapeutische Begleitung und Intervention.

## Korrespondenzadresse



**K. Kral**

Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde, Uniklinik Köln, Cochlear Implant Centrum Köln Gebäude 23, Kerpener Str. 62-68, 50931 Köln  
katrin.kral@uk-koeln.de

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** K. Kral, B. Streicher, I. Junge und R. Lang-Roth geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Alle im vorliegenden Manuskript beschriebenen Untersuchungen am Menschen wurden mit Zustimmung der zuständigen Ethik-Kommission, im Einklang mit nationalem Recht sowie gemäß der Deklaration von Helsinki von 1975 (in der aktuellen, überarbeiteten Fassung) durchgeführt. Von allen beteiligten Patienten liegt eine Einverständniserklärung vor.

## Literatur

1. Briscoe J, Bishop DV, Norbura CF (2001) Phonological processing, language and literacy: a comparison of children with mild to moderate hearing loss and those with specific language impairment. *J Child Psychol Psychiatry* 42:329–340
2. Buhler HC, DeThomasis B, Chute P et al (2007) An Analysis of phonological process use in young children with cochlear implants. *Volta Rev* 107:55–74
3. Bußmann H (2002) Lexikon der Sprachwissenschaft, 3. Aufl. Kröner, Stuttgart
4. Caselli MC, Rinaldi P, Varuzza C et al (2012) Cochlear implant in the second year of life: lexical and grammatical outcomes. *J Speech Lang Hear Res* 55:382–394
5. Dodd BJ, Iacano T (1989) Phonological disorders in children: changes in phonological process use during treatment. *Br J Disord Commun* 24:333–351
6. Ertmer DJ, Kloiber DT, Jung J et al (2012) Consonant production accuracy in young cochlear implant recipients: developmental sound classes and word position effects. *Am J Speech Lang Pathol* 21:342–353
7. Flipsen P, Parker R (2008) Phonological patterns in the conversational speech of children with cochlear implants. *J Commun Disord* 41:337–357
8. Fritz TA, Bekermann A, Lang-Roth R et al (2011) Phonologische Entwicklung hörgeschädigter Kinder mit Cochlea-Implantat im Höralter von 0 bis 9 Jahren. In: 28. Wissenschaftliche Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie (DGPP), 2. Dreiländertagung D-A-CH, Zürich, 09.-11.09.2011. Medical Science GMS Publishing House, Düsseldorf, Doc11dgpp05. <https://egms.de/en/meetings/dgpp2011/11dgpp05.shtml>
9. Fox AV (2009) PLAKSS Psycholinguistische Analyse kindlicher Sprechstörungen. Manual, 4. Aufl. Pearson Assessment & Information GmbH, Frankfurt/M
10. Fox AV (2009) Kindliche Aussprachestörungen, 5. Aufl. Schulz-Kirchner, Idstein
11. Grogan ML, Barker EJ, Dettmann SJ et al (1995) Phonetic and phonological changes in the connected speech of children using a cochlear implant. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 166(Suppl):390–393
12. Keilmann A, Klüsener P, Freude C (2008) Aussprachestörung bei Kindern mit spezifischer Sprachentwicklungsstörung und schwerhörigen Kindern im Vergleich. *Laryngorhinootologie* 87:704–710
13. Lee Y, Yim D, Sim H (2012) Phonological processing skills and its relevance to receptive vocabulary development in children with early cochlear implantation. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 76:1755–1760
14. Ortmann M, Knief A, Deuster D et al (2013) Neural correlates of speech processing in prelingually deafened children and adolescents with cochlear implants. *PLoS One* 8(7):e67696. doi:10.1371/journal.pone.0067696
15. Peter K (2010) Phonetisch-phonologische Sprachentwicklung hörgeschädigter Kinder mit unterschiedlicher Versorgung. *Forum Hals-Nasen-Ohrenheilkd* 12:197–200
16. Stollman MH, Kapteyn TS, Sleswijk BW (1994) Effects of time-scale modification of speech on the speech recognition threshold in noise for hearing-impaired and language-impaired children. *Scand Audiol* 23:39–46

## Leipziger Studie zu Langzeitfolgen von Krebs

In Deutschland leben über 2 Millionen Menschen, bei denen eine Krebsdiagnose bis zu zehn Jahre zurückliegt. Die Spät- und Langzeitfolgen einer Krebserkrankung führen zu neuen Herausforderungen in der Gesundheitsversorgung und in der Rehabilitation. Nun startet ein dreijähriges Forschungsprojekt, das die körperlichen und psychischen Spät- und Langzeitfolgen von Krebserkrankungen erfasst. Dazu sollen etwa 800 Menschen befragt werden, bei denen die Krebsdiagnose 5 bzw. 10 Jahre zurückliegt.

„Bislang wissen wir noch zu wenig über die körperlichen und psychosozialen Langzeit- und Spätfolgen der Erkrankung und in welchem Ausmaß diese den Alltag der Patienten beeinträchtigen“, sagt Prof. Anja Mehnert, Leiterin der Sektion Psychosoziale Onkologie an der Abteilung Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie der Universität Leipzig.

Die Wissenschaftler interessieren sich für, welche onkologischen und psychoonkologischen Versorgungsangebote Krebspatienten 5 bzw. 10 Jahre nach der Akutbehandlung in Anspruch nehmen und wie zufrieden sie damit sind. „Wir wollen herausfinden, wodurch die seelische und körperliche Gesundheit nach einer Krebserkrankung gestärkt werden kann“, erklärt die Projektleiterin Dr. Heide Götzte.

Das Projekt wird gefördert durch die Stiftung Swiss Bridge. Die Stiftung unterstützt Projekte in der Onkologie, die darauf abzielen, die medizinische Versorgung von Krebspatienten zu verbessern.

Quelle: Universität Leipzig,  
[www.uni-leipzig.de](http://www.uni-leipzig.de)